

Rec'd PCT/PTO 23 JUL 2004

PCT/JP03/00588

10/502511

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

23.01.03

Handwritten signature

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 1月23日

出願番号

Application Number:

特願2002-014868

[ST.10/C]:

[JP2002-014868]

出願人

Applicant(s):

株式会社オールマイティー

REC'D 21 MAR 2003

WIPO

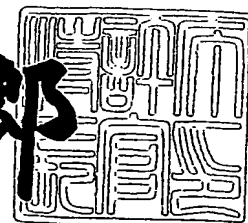
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 3月 4日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3012525

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
 【整理番号】 2602JP
 【提出日】 平成14年 1月23日
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G21F 1/10
 C09K 3/00

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県姫路市東延末4丁目102番地 株式会社シー・
 ピー・アール内

【氏名】 中塚 ▲廣▼重

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県甲賀郡甲西町夏見1057番地 株式会社シー・
 ピー・アール滋賀研究所内

【氏名】 土屋 明人

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県甲賀郡甲西町夏見1057番地 株式会社シー・
 ピー・アール滋賀研究所内

【氏名】 グエン クアン フィー

【特許出願人】

【識別番号】 398057178

【氏名又は名称】 株式会社オールマイティー

【代理人】

【識別番号】 100065215

【弁理士】

【氏名又は名称】 三枝 英二

【電話番号】 06-6203-0941

【選任した代理人】

【識別番号】 100076510

【弁理士】

【氏名又は名称】 掛樋 悠路

【選任した代理人】

【識別番号】 100086427

【弁理士】

【氏名又は名称】 小原 健志

【選任した代理人】

【識別番号】 100090066

【弁理士】

【氏名又は名称】 中川 博司

【選任した代理人】

【識別番号】 100094101

【弁理士】

【氏名又は名称】 館 泰光

【選任した代理人】

【識別番号】 100099988

【弁理士】

【氏名又は名称】 斎藤 健治

【選任した代理人】

【識別番号】 100105821

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100099911

【弁理士】

【氏名又は名称】 関 仁士

【選任した代理人】

【識別番号】 100108084

【弁理士】

【氏名又は名称】 中野 睦子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001616

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813133

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 放射線防護物質

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、及びそれらの誘導体からなる群から選択されるいずれか少なくとも 1 種を含有する放射線防護物質。

【請求項 2】 対象とする放射線が、宇宙線、電磁波、紫外線、 α 線、 β 線、陽子線、重粒子線、X 線、 γ 線、電子線及び中性子線からなる群から選択されるいずれか少なくとも 1 種である請求項 1 記載の放射線防護物質。

【請求項 3】 請求項 1 記載の放射線防護物質を用いる、放射線照射による対象物への悪影響を遮断若しくは軽減する方法。

【請求項 4】 放射線防護物質の使用態様が、放射線防護物質を対象物に投与（摂取）する、被覆（カバー、装着）する、塗布する、のいずれかである、請求項 3 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、放射線防護物質に関する。更に本発明は、当該放射線防護物質を利用した放射線防護方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、原子力発電所等の原子力施設、並びにラジオアイソトープを利用する医療施設、大学及び各種研究所などからの放射性廃棄物の増大より、確実な放射線防護対策が求められている。

【0003】

また、ウラン鉱石、石炭及び金属の坑内採掘者が地殻からの放射線で被曝する量は、放射線作業員に対する国際勧告値の 6 倍以上といわれ、さらに航空機の乗務員が宇宙からの放射線（宇宙線）から受ける被曝量は、上記坑内被曝者の被曝量をはるかに凌ぐともいわれ、早急に解決すべき問題となっている。

【0004】

さらにこれら特定の管理施設の他に、時計の文字盤の夜光塗料、蛍光灯機器に用いられているグローランプ、ガソリンスタンドなどに見られる表示用の放電管、ビルに取り付けられている煙検知器などには、 α 線や β 線を出すアイソトープが利用されており、このため、これらの製造現場においては適切な放射線管理が常に求められる。

【0005】

このように、近年の産業の発達に伴って、紫外線等の自然放射線に加えて人工放射線等の多種にわたる放射線が日常生活や就労環境中にさらされるようになり、これらの放射線から生体を有効に防護することが不可欠である。

【0006】

これらの放射線のうち紫外線から生体内部や皮膚、頭髮、眼球等の生体外部を護るためには、従来からガラス面が大きくて色の薄いサングラス、全周型つばが幅7cm以上ある帽子、濃厚な色合いのポリエステル繊維や麻繊維素材からなる衣服、酸化チタンを配合したUVカット化粧料が有効であるとされている。しかし、これらの対策で遮断できる紫外線は、生体表皮層のDNAの損傷作用、メラニン色素の分泌促進作用、活性酸素を急増させて表皮層の組織細胞を老化させる作用及びシミ発生作用等を有する紫外線Bだけである。一方、紫外線Cは近年オゾン層の破壊が原因で地球に多量に降り注いでいるためその影響が取り沙汰されており、また紫外線Aは生体の真皮層奥部に透過し弾力繊維を切断または破壊して回復できないシワを形成したり、白内障を生じることがわかっており、それらに紫外線に対する防護対策も要望されている。

【0007】

また人体を透過する α 線、 β 線、X線及び γ 線などの電離放射線による被曝は、急性障害として知られる血液や臓器を含む身体的影響のみならず、発癌や遺伝的障害等のように長期にわたって人体に影響を及ぼす。このため、放射線や原子力に従事する就労者はもとより、一般公衆の放射線防護をより確実にするためにこれらの放射線から防護できる物質の開発が望まれている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明は、日常生活や就労環境において、不可避免的、無意識若しくは不用意に、被曝するか又は被曝の可能性のある放射線の悪影響を遮断し、その被曝から対象物を防護するために簡便に利用できる、放射線防護物質を提供することを目的とするものである。さらに本発明は、上記放射線防護物質を利用して各種の放射線からの対象物が受ける悪影響を軽減する方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記課題を解決するため鋭意研究を行った結果、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、及びそれらの誘導体に各種の放射線からの悪影響を有意に遮断若しくは軽減する性質があることを見出し、これらの物質の性質を利用することにより、日常生活や就労環境において不可避免的若しくは無意識下で生じ得る放射線被曝から生体もしくは所望の物品を防護することが可能であることを確認した。本発明はかかる知見に基づくものである。

【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明は下記に掲げる放射線防護物質である。

- 項 1. コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、及びそれらの誘導体からなる群から選択されるいずれか少なくとも 1 種を含有する放射線防護物質。
- 項 2. 対象とする放射線が、宇宙線、電磁波、紫外線、 α 線、 β 線、陽子線、重粒子線、X 線、 γ 線、電子線及び中性子線からなる群から選択されるいずれか少なくとも 1 種である項 1 記載の放射線防護物質。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明は下記に掲げる放射線防護方法である。

- 項 3. 項 1 記載の放射線防護物質を用いる、放射線照射による対象物への悪影響を遮断若しくは軽減する方法。
- 項 4. 放射線防護物質の使用態様が、放射線防護物質を対象物に投与（摂取）する、被覆（カバー、装着）する、塗布する、のいずれかである、項 3 記載の方法。

【 0 0 1 2 】

なお、本発明において「放射線防護物質」とは、対象物に対して放射線の影響を遮断ないしは軽減する作用を有する物質のことをいう。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の放射線防護物質は、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、及びそれらの誘導体からなる群から選択されるいずれか少なくとも1種を含有してなるものである。

【0014】

本発明において「放射線」とは、広義の放射線を意味し、具体的には宇宙線、電波、電磁波、赤外線、可視光線、紫外線A、紫外線B、紫外線C、直接電離性の α 線や β 線及び陽子線、重粒子線、並びに間接電離性のX線や γ 線、電子線及び中性子線などが含まれる。好ましくは放射線遮蔽が要求される、宇宙線、電磁波、紫外線A、紫外線B、直接電離性の α 線や β 線及び陽子線、重粒子線、並びに間接電離性のX線や γ 線、電子線及び中性子線である。

【0015】

本発明に用いるコラーゲンとしては、その由来は特に制限されない。一例を挙げると、ウシ、ブタ、ヒツジ、ヒト等の哺乳類、ニワトリ等の鳥類、マグロ、カツオ、フナ等の魚類、イカ、タコ等の軟骨動物類、節足動物類の皮膚組織、軟骨組織、骨組織、血管組織、臓器、腱等に由来するもの、或いは遺伝子工学的手法を用いて製造したものを使用することができる。また、本発明に用いるコラーゲンは、酸可溶性コラーゲン、酵素可溶性コラーゲン（アテロコラーゲン）、アルカリ可溶化コラーゲン等であってもよい。更に、本発明にはこれらのコラーゲンの誘導体を用いてもよく、かかるコラーゲンの誘導体としては、例えば、アラビノース、キシロース、リボース、グルコース、ガラクトース、マンノース等の単糖類やセルロース、マルトース、マンナン分解物、その他前記糖を含むオリゴ糖等の各種オリゴ糖類、セルロース、アミロース、マンナン、キチン、キトサン等の多糖類、グルコサミノグルカン、コンドロイチン硫酸等の糖類で修飾されたコラーゲン；コハク酸、フタル酸、酢酸、脂肪酸、四級アンモニウムを含む化合物、或いは四級アンモニウムと脂肪酸を含む化合物等によってアシル化されたコラ

ーゲン；脂肪酸アミンとコラーゲンの縮合物；メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ラウリル、ラウロイル、セチル、2-エチルヘキシルエステル2-ヘキシルデシル、ステアシル等の炭素数1～20の炭化水素アルコールによるエステル化コラーゲン；架橋コラーゲン；カチオン化コラーゲン；ラウリルジモニウム (lauryldimonium) ヒドロキシプロピルコラーゲン；ステアシルジモニウム (stearyldimonium) ヒドロキシプロピルコラーゲン；AMP-イソステアロイルコラーゲン；その他の四級化コラーゲン等を挙げることができる。

【0016】

また、本発明に用いるケラチンは、その由来や製造方法は特に制限されない。一例を挙げると、動物の角や毛等から常法にしたがって調製したもの、或いは遺伝子工学的手法を用いて製造したものを使用することができる。本発明に用いるケラチンは、酸又は酵素等の加水分解物であってもよい。また、本発明にはケラチンの誘導体を用いてもよく、かかるケラチンの誘導体としては、例えばアラビノース、キシロース、リボース、グルコース、ガラクトース、マンノース等の単糖類やセルロース、マルトース、マンナン分解物、その他前記糖を含むオリゴ糖等の各種オリゴ糖類、セルロース、アミロース、マンナン、キチン、キトサン等の多糖類、グルコサミノグルカン等の糖類で修飾されたケラチン；コハク酸、フタル酸、酢酸、脂肪酸、四級アンモニウムを含む化合物、或いは四級アンモニウムと脂肪酸を含む化合物等によってアシル化されたケラチン；脂肪酸アミンとケラチンの縮合物；メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ラウリル、ラウロイル、セチル、2-エチルヘキシルエステル2-ヘキシルデシル、ステアシル等の炭素数1～20の炭化水素アルコールによるエステル化ケラチン；カチオン化ケラチン；ラウリルジモニウム (lauryldimonium) ヒドロキシプロピルケラチン；ココジモニウム (cocodimonium) ヒドロキシプロピルケラチン；その他の四級アンモニウムを含む化合物で修飾されたケラチン等を挙げることができる。

【0017】

本発明に用いる絹フィブロインとしては、その由来については特に制限されない。例えば、絹糸から精練したものを用いてもよいし、又、遺伝子工学的手法を用いて製造したものを使用することもできる。また、本発明に用いる絹フィブロ

インは、酸又は酵素等による加水分解物であってもよい。また、本発明には絹フィブロインの誘導体を用いてもよく、かかる絹フィブロインの誘導体としては、例えばアラビノース、キシロース、リボース、グルコース、ガラクトース、マンノース等の単糖類やセルロース、マルトース、マンナン分解物、その他前記糖を含むオリゴ糖等の各種オリゴ糖類、セルロース、アミロース、マンナン、キチン、キトサン等の多糖類、グルコサミノグルカン等の糖類で修飾された絹フィブロイン；コハク酸、フタル酸、酢酸、脂肪酸、四級アンモニウムを含む化合物、或いは四級アンモニウムと脂肪酸を含む化合物等によってアシル化された絹フィブロイン；脂肪酸アミンと絹フィブロインの縮合物；メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ラウリル、ラウロイル、セチル、2-エチルヘキシルエステル2-ヘキシルデシル、ステアリル等の炭素数1~20の炭化水素アルコールによるエステル化絹フィブロイン；ココジモニウム (cocodimonium) ヒドロキシプロピル絹フィブロイン；ポリエチレングリコールで修飾された絹フィブロイン等を挙げることができる。

【0018】

また、本発明において、絹フィブロインとして、(メタ)アクリル酸系単量体やオレフィン系不飽和単量体を成分とする重合体又は共重合体などの各種重合体をグラフト重合したフィブロイン改質物を用いることができる。

【0019】

本発明の放射線防護物質において、上記したコラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、及びそれらの誘導体は、金属塩、スルホン酸塩、ホスホン酸塩、塩酸塩、リン酸塩等の塩を含有するものであってもよい。

【0020】

本発明の放射線防護物質は、上記コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン又はそれらの誘導体から選択される少なくとも1種を含有していればよいが、好ましくはコラーゲン又はその誘導体を含有しているものである。

【0021】

本発明の放射線防護物質において、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン又はそれらの誘導体はそのまま各種製品として調製することができ、又、他の任意

成分と組み合わせて各種製品として調製することもできる。他の成分と混合して使用する場合において、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、又はそれらの誘導体の配合量の下限は、対象とする放射線、使用目的、含有成分等によって異なり一律に規定することはできず、又、かかる配合量の上限は特に制限されない。一例として、放射線防護物質100重量部に対して、上記成分が総量で0.05～40重量部、好ましくは1～10重量部を挙げることができる。

【0022】

本発明の放射線防護物質は、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、又はそれらの誘導体をそのままの状態若しくは任意の溶剤に溶かしてコーティング剤として調製できる。このコーティング剤を用いてフィルムやシート並びに各種製品にコーティングすることもできる。また、本発明の放射線防護物質は、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、又はそれらの誘導体をそのままの状態若しくは任意の成分（溶剤、ポリマー成分等）と共にフィルムやシートに成形することもできる。本発明の放射線防護物質をフィルムに成形する方法としては、例えばコラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、又はそれらの誘導体を0.1～10重量%の濃度の懸濁水溶液に調製し、これを平滑面上に流延し、水分を蒸発除去して乾燥させる方法を挙げることができる。また、本発明の放射線防護物質をシートに成形する方法としては、例えば上記方法で得られたフィルムの相互間に上記コラーゲン等の懸濁水溶液を塗布して積層し、その積層体を圧縮して水分除去する方法を挙げることができる。このようにして得られるフィルムやシートは、農産物、水産物、食品、家畜を含む動物、ヒト、電子精密機器等、放射線の影響を受けて障害や悪影響が生じる可能性のある各種対象物の包装材、コーティング材、被覆剤、放射線防護材（放射線保護材）、衣服の内張等として利用することができる。

【0023】

また、本発明の放射線防護物質は、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、又はそれらの誘導体をそのままの状態若しくは粒子物（ビーズ）に結合若しくは固定化した状態で、化粧品に配合され化粧品成分と混合されることにより、放射線（紫外線）カット化粧品として調製できる。このようにして得られる化粧品

は、大気や電子・電気機器などから発せられる放射線（紫外線 A、紫外線 C、 α 線、 β 線）から、顔、手等の露出した皮膚を守ることができる。

【 0 0 2 4 】

さらに、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、又はそれらの誘導体を繊維（紡糸原料）に直接練り込んだり、繊維表面にコーティングしたり、付着乃至結合させることにより、大気、地表、電子電気機器などから発せられる放射線の影響を遮断または軽減する作用のある繊維として調製することができる。このようにして得られる繊維は、衣服の内張として利用することにより、耐放射線衣服として使用することができる。

【 0 0 2 5 】

さらに本発明の放射線防護物質は、放射線治療若しくは放射線検査において患部以外の部分に対する放射線照射の悪影響を軽減し、生体を防護する目的で、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、又はそれらの誘導体をそのままの状態で見しくは製剤における慣用されている担体を組み合わせて放射線防護性製剤〔例えば外用剤（クリーム剤やゲル剤等のコーティング剤、貼付剤など）、非経口剤（注射剤、坐剤、経腸剤）若しくは経口剤〕として調製することができる。また、本発明の放射線防護物質は、酵素、細胞又は生体組織等の生体材料を含む医用若しくは実験用材料の放射線滅菌による機能劣化を防止する目的で、コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、又はそれらの誘導体をそのままの状態で見しくは適宜加工して、医用若しくは実験用の耐放射線材料として使用することができる。具体的には、本発明の放射線防護物質は、これらの生体材料に混合するか、生体材料に固定化するか、またはこれらの材料を被覆できる形態（例えばコーティング剤、シート材、フィルム材等）にして耐放射線材料として調製され、使用することができる。

【 0 0 2 6 】

すなわち、本発明は放射線照射による悪影響から防護する必要のある対象物に前述する放射線防護物質を投与したり、配合したり、被覆したり、または固定化するなどの各種の態様でもって、放射線照射による上記対象物への悪影響を遮断若しくは軽減する方法を提供するものである。具体的には、放射性防護物質とし

て調製された各種製品（コーティング剤、フィルム、シート、化粧料、繊維、外用剤、非経口剤、経口剤、耐放射線材料等）を用いて、放射線照射による悪影響から防護する必要のある対象物を被覆（カバー、コーティング、装着を含む）するか、または該製品を該対象物に投与（外用投与、服用、接種、摂取を含む）すること等の各種の態様によって、該対象物が放射線照射によって機能劣化若しくは障害を受けることを防止することができる。

【 0 0 2 7 】

【実施例】

以下、実施例及び比較例を挙げて本発明を更に詳しく説明するが、本発明は以下の実施例により何ら限定されるものではない。なお、特に示さない限り、以下の実験において用いた各タンパク質は、コラーゲン（商品名「Colla」、新田ゼラチン社製）、コラーゲン誘導体（カチオン化物、商品名「プロモイスW-42CAQ」、成和化成社製）、ケラチン（商品名「ヒト上皮」、Pharmaceuticals, Inc社製）、ケラチン誘導体（カチオン化物、商品名「プロモイスW-WH-HQ」、成和化成社製）、絹フィブロイン（商品名「フィブロイン粉末」、大和紡績社製）、絹フィブロイン誘導体（ヒドロキシ-3（やし油アルキルジメチルアンモニオ）プロピル加水分解物 MW3500、商品名「クロシルククワイト」、クローダ社製）、絹セリシン（商品名「セリシン粉末」、セレーン社製）、ミルクカゼイン（商品名「ハマス테인」、メルク社製）、ミルクカゼイン誘導体（N, N-ジメチル化カゼイン、Cabiochem-Novabiochem Corp.社製）、大豆カゼイン（商品名「フジプロAL」、フジピュリナプロテイン社製）、大豆カゼイン誘導体（塩化ヒドロキシ-3（ラウリルジメチルアンモニオ）プロピル加水分解物 MW5500、商品名「クロワットsoya」、クローダ社製）小麦タンパク誘導体（塩化ヒドロキシ-3（トリメチルアンモニオ）プロピル加水分解物 MW5000、商品名「ハイドロトリティカムWQ」、クローダ社製）である。

【 0 0 2 8 】

実験例 1

α -アミラーゼ（（株）C・P・R製、酵素活性8000U/mL）1mlを含む水溶液にコラーゲン、ケラチン、又は絹フィブロインをそれぞれ最終濃度が2

重量%及び10重量%となるように配合し、各溶液に γ 線を照射し(10kGy)、照射後の溶液中の残存 α -アミラーゼ活性を測定し、 α -アミラーゼの残存活性率(%)を測定した。また、比較として、上記コラーゲン、ケラチン、又は絹フィブロインに代えて、絹セリシン、ミルクカゼイン、大豆カゼイン、小麦タンパク、又はアルブミンを用いた場合、並びにタンパク質無添加の場合についても同様に実験を行って、 α -アミラーゼの残存活性率(%)を測定した。

【0029】

α -アミラーゼ活性の測定は、まず1重量%のポテトスターチ溶液20mlに適宜希釈した上記 γ 線照射後の酵素溶液1mlを添加して、これを40℃で反応させて、ヨウ素溶液との反応によってヨード澱粉反応に陰性を示した時点を終点として、この反応に要する時間から下式に基づいて酵素活性値を算定し、 γ 線未照射時の α -アミラーゼ活性との比較から、 α -アミラーゼの残存活性率(%)を算出した。結果を表1に示す。

【0030】

【式1】

$$\text{酵素活性値} = 200 \times \frac{\gamma \text{線照射後の酵素液の希釈倍率}}{\text{反応終点までに要した時間}}$$

【0031】

【表1】

タンパク質濃度	α -アミラーゼ残存活性率(%)	
	2重量%	10重量%
コラーゲン	2.67	18.80
ケラチン	2.01	20.10
絹フィブロイン	1.70	5.60
絹セリシン	0.12	0.40
ミルクカゼイン	0.05	0.30
大豆カゼイン	0.01	0.15
小麦タンパク	0.00	0.01
アルブミン	0.00	0.05
無添加	0.00	0.00

【0032】

この結果から、 γ 線照射による α -アミラーゼの活性の低下をコラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインが他のタンパク質に比して有意に抑制しており、コラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインは高い γ 線照射防護作用を備えていることがわかった。このことから、コラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインには、放射線（ γ 線）に対する影響を軽減する放射線防護物質として有用であることが判明した。

【0033】

実験例2

α -アミラーゼ（(株)C・P・R製、酵素活性8000U/mL）1mlを含む水溶液にコラーゲン、ケラチン、又は絹フィブロインをそれぞれ最終濃度が2.5重量%となるように配合し、各溶液に0～5時間UVを照射して、照射後の溶液中の残存 α -アミラーゼ活性を測定した。対照実験として、上記コラーゲン、ケラチン、又は絹フィブロインに代えて、絹セリシン、ミルクカゼイン、大豆カゼイン、小麦タンパク、又はアルブミンを配合した α -アミラーゼ溶液、並びにタンパク質を配合しない α -アミラーゼ溶液に対してもそれぞれ同様にしてUV照射を行い、残存 α -アミラーゼ活性を測定した。

【0034】

測定は次のようにして行った。まずスライドガラス上面に α -アミラーゼと各タンパク質を混合した溶液0.2mlを塗布し、室温で乾燥し、かかるスライドガラス上面の頭上15cmより紫外線ランプ（15W）を照射した。照射後、スライドガラス上面の乾燥酵素液を0.2mlの蒸留水に溶解し、この液の α -アミラーゼ活性を実験例1に従って測定し、UV未照射時の α -アミラーゼ活性との比較から、 α -アミラーゼの残存活性率（%）を算出した。結果を表2に示す。

【0035】

【表 2】

UV照射時間	α -アミラーゼ残存活性率 (%)		
	0 時 間	1 時 間	5 時 間
コラーゲン	100.0	100.0	100.0
ケラチン	100.0	100.0	100.0
絹フィブロイン	100.0	100.0	98.1
絹セリシン	100.0	87.0	71.0
ミルクカゼイン	100.0	81.1	66.7
大豆カゼイン	100.0	79.2	65.0
小麦タンパク	100.0	80.0	62.8
アルブミン	100.0	75.0	59.9
無添加	100.0	80.6	64.0

【0036】

この結果から、コラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインを防護物質として用いた場合、UV照射しても α -アミラーゼ活性は殆ど低下せず、コラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインはUV照射に対して極めて高い防護作用を有していることが明らかとなった。このことから、コラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインには、放射線（UV）に対する影響を軽減する放射線防護物質として有用であることが判明した。

【0037】

実験例 3

α -アミラーゼ（(株)C・P・R製、酵素活性8000U/mL）1mlを含む水溶液にコラーゲン、ケラチン、又は絹フィブロインをそれぞれ最終濃度が1.25重量%となるように配合し、これを用いて実験例2の方法に従ってスライドガラス標品を調製して、これにX線（10KGy）、電子線（10KGy）並びに γ 線をそれぞれ照射して、実験例1と同様の方法で残存する α -アミラーゼ活性を測定した。尚、対照実験として、上記コラーゲン、ケラチン、又は絹フィブロインに代えて、絹セリシン、ミルクカゼイン、大豆カゼイン、小麦タンパク、又はアルブミンを配合した α -アミラーゼ、並びにタンパク質を配合しない α -アミラーゼ（無添加）についても同様に放射線照射を行って、残存 α -アミラ

ーゼ活性を測定し、 α -アミラーゼの残存活性率(%)を算出した。結果を表3に示す。

【0038】

【表3】

照射した放射線	α -アミラーゼ残存活性率(%)			
	無照射	X線	電子線	γ 線
コラーゲン	100.0	98.6	99.6	82.6
ケラチン	100.0	84.7	98.8	90.9
絹フィブロイン	100.0	90.6	93.2	88.6
絹セリシン	99.8	22.1	24.5	15.1
ミルクカゼイン	99.7	66.8	56.7	18.8
大豆カゼイン	100.0	43.2	31.1	11.1
小麦タンパク	100.0	51.8	28.9	12.4
アルブミン	99.7	24.8	41.8	11.1
無添加	100.0	22.8	38.4	11.0

【0039】

この結果からわかるように、コラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインによって γ 線及び電子線照射による α -アミラーゼ活性の低下は最小限に抑えられ、このことからコラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインは上記線源照射によっても極めて高い防護作用を有しているといえる。以上の結果から、コラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインには、放射線(X線、電子線、 γ 線)に対する影響を軽減する放射線防護物質として有用であることが判明した。

【0040】

実験例4

実験例2に記載する方法で調製したスライドガラス上面の α -アミラーゼとコラーゲン誘導体、ケラチン誘導体、又は絹フィブロイン誘導体をそれぞれ最終濃度1.25重量%となるように混合して、この混合液にX線(10kGy)、電子線(10kGy)、 γ 線(10kGy)をそれぞれ照射し、次いで実験例1と同様にして残存する α -アミラーゼ活性を測定し、 α -アミラーゼの残存活性率(%)を算出した。また、比較として、上記コラーゲン誘導体、ケラチン誘導体、又は絹フィブロ

イン誘導体に代えて、小麦タンパク誘導体、ミルクカゼイン誘導体、大豆カゼイン誘導体を用いて同様に測定しを行った。結果を表4に示す。

【0041】

【表4】

照射した放射線	α -アミラーゼ残存活性率 (%)			
	無 照 射	X 線	電 子 線	γ 線
コラーゲン誘導体	100.0	99.6	90.4	88.1
ケラチン誘導体	98.0	98.1	78.9	65.4
絹フィブロイン誘導体	100.0	97.6	88.6	32.8
小麦タンパク誘導体	99.8	54.8	40.0	6.5
ミルクカゼイン誘導体	98.6	43.6	27.8	7.4
大豆カゼイン誘導体	99.0	18.6	12.8	5.2
無添加	100.0	15.0	8.0	4.6

【0042】

この結果からコラーゲン誘導体、ケラチン誘導体及び絹フィブロイン誘導体はコラーゲン、ケラチン及び絹フィブロインと同様に、X線、電子線及び γ 線照射に対して極めて高い防護作用を有していることが認められた。このことから、コラーゲン誘導体、ケラチン誘導体及び絹フィブロイン誘導体には、放射線（X線、電子線、 γ 線）に対する影響を軽減する放射線防護物質として有用であることが判明した。

【0043】

【発明の効果】

本発明の放射線防護物質によれば、それが有する各種放射線の影響に対する遮断作用に基づいて、原子力施設、医療施設、飛行中の航空機内、ウラン鉱石精錬工場、建築現場での放射線撮影等において生じ得る放射線被曝を有意に防止することができる。さらに、放射線管を利用した実験機器やカラーテレビ等の各種の電化製品から生じる放射線、並びに宇宙や地核から生じる放射線等による生体並びに精密機器や写真乾板等の各種物品に対する放射線障害を防御することもできる。また、本発明の放射線防護物質は本来天然に存在するものから構成されているので、自然環境保全の点からも有用なものである。

【書類名】要約書

【要約】

【課題】本発明は、日常生活や就労環境において、放射線の悪影響を遮断し、その被曝から防護するために簡便に利用できる放射線防護物質、並びに該放射線防護物質を利用して各種の放射線からの被曝を防止する方法を提供することである。

【解決手段】コラーゲン、ケラチン、絹フィブロイン、及びこれらの誘導体からなる群から選択されるいずれか少なくとも1種を含有する放射線防護物質、並びに該放射線防護物質を用いて放射線照射による対象物への悪影響を遮断若しくは軽減する方法。

【選択図】なし。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [398057178]

1. 変更年月日 1998年 8月25日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県姫路市東延末4丁目102番地

氏 名 株式会社オールマイティー